

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-320328

(43)Date of publication of application : 24.11.1999

(51)Int.Cl.

B23Q 11/10

(21)Application number : 10-148454

(71)Applicant : ENSHU LTD

(22)Date of filing : 13.05.1998

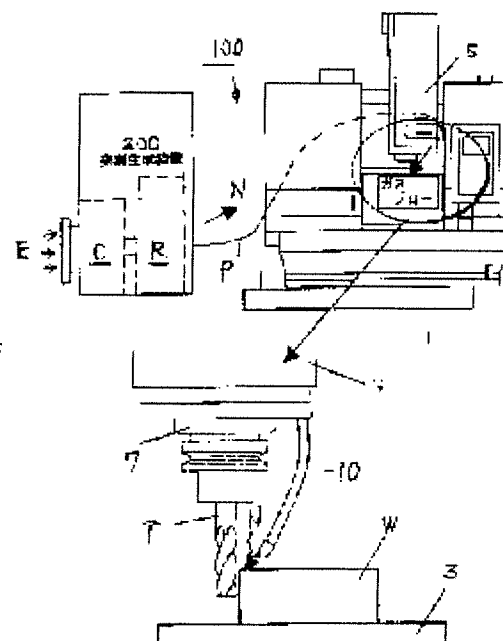
(72)Inventor : UKAI HISASHI  
SUZUKI TOSHIYUKI  
SUZUKI TAKAYUKI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DRY CUT BY NITROGEN GAS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a device for dry cut to separate and pick up only a nitrogen component from compressed air generated by compressing the atmosphere and feed the nitrogen gas to the tool tip part of a machine tool.

**SOLUTION:** In a device 100 for dry cut by nitrogen gas, a machine tool 1 is provided with a compressor C to compress the atmosphere E to generate compressed air; a filter element or a filtering element R or an adsorbing element to separate and pick up only a nitrogen gas component N from the compressed air; and a proper transporting means P to supply the picked up nitrogen to the tip part of a tool T for machining a work W of the machine tool 1; and an injection means 10. The work is machined in nitrogen gas atmosphere. This constitution performs high efficient injection and supply of nitrogen gas to the machining point of a tool based on a low running cost.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-320328

(43)公開日 平成11年(1999)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 2 3 Q 11/10

B 2 3 Q 11/10

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-148454

(22)出願日 平成10年(1998) 5月13日

(71)出願人 000121202

エンシュウ株式会社

静岡県浜松市高塚町4888番地

(72)発明者 磯飼 久

静岡県浜松市高塚町4888番地 エンシュウ  
株式会社内

(72)発明者 鈴木 敏之

静岡県浜松市高塚町4888番地 エンシュウ  
株式会社内

(72)発明者 鈴木 孝幸

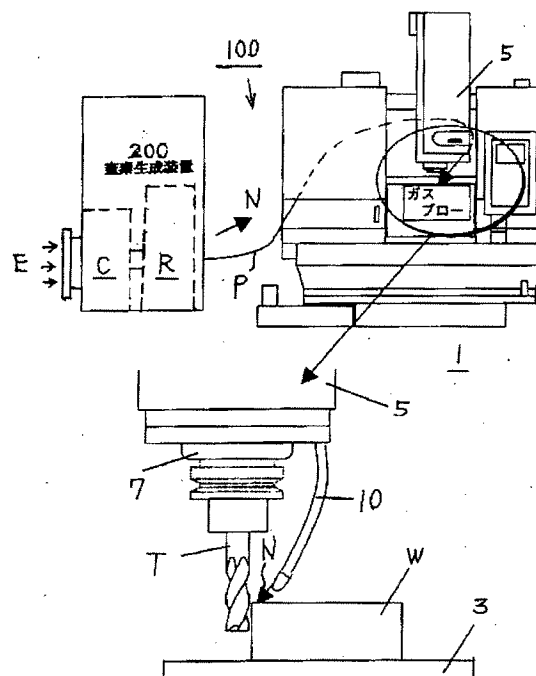
静岡県浜松市高塚町4888番地 エンシュウ  
株式会社内

(54)【発明の名称】 窒素ガスによるドライカット方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 大気を圧縮して得られた圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この窒素ガスを工作機械等における工具先端部に供給するようにしたドライカット方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 大気Eを圧縮して圧縮空気E1とするコンプレッサーCと、上記圧縮空気E1中から窒素ガス成分Nだけを分離・抽出する濾過要素R又は吸着要素K等と、この抽出した窒素ガスN2を工作機械1等におけるワーワーク加工用の工具T先端部に供給するための適宜輸送手段Pと噴射手段10とを工作機械1に装備し、窒素ガスN2の雰囲気中でワーク加工できる窒素ガスによるドライカット装置100である。これにより、低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効率良く噴射・供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気を圧縮して得られた圧縮空気を、濾過要素又は吸着要素等に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを適宜輸送手段と噴射手段とにより工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給し、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工することを特徴とする窒素ガスによるドライカット方法。

【請求項2】 請求項1記載の窒素ガスによるドライカット方法において、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収手段により回収し、この回収窒素ガスを再度圧縮して濾過要素又は吸着要素等に供給することを特徴とする窒素ガスによるドライカット方法。

【請求項3】 大気を圧縮して圧縮空気とするコンプレッサーと、上記圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出する濾過要素又は吸着要素等と、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給するための適宜輸送手段と噴射手段とを工作機械に装備し、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工することを特徴とする窒素ガスによるドライカット装置。

【請求項4】 請求項3記載の窒素ガスによるドライカット装置において、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収する回収手段と、この回収窒素ガスを再度コンプレッサーに移送するための適宜輸送手段とを装備したことを特徴とする窒素ガスによるドライカット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マシニングセンタ、フライス盤、歯切盤、旋盤、研削盤等の工作機械等に取付けられた工具刃先に、窒素ガス等の不燃性ガスを噴出するドライカット装置とその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、工作機械の主軸に取付けられた工具の冷却方法は、切削液（クーラント液）をノズルから工具先端に向けて噴射させ、工具先端の摩擦低減や温度上昇を抑制させ、効率の良い切削と工具寿命を長くしている。

【0003】上記切削液（クーラント液）を使用した工具の冷却方法では、スラッジ処理が必要であり、このスラッジは切削液が腐敗したものを含んでいるから、その廃液処理を困難にする。また、切削液（クーラント液）は、循環して再使用されるから、その液温が次第に上昇することとなり、この液温上昇により機械各部の熱膨張を来し、加工精度を損なう原因の1つになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、最近では低温空気の冷却手段や不燃性ガスを加工点に噴射する方法が提案されている。特に、不燃性ガスによる噴射方法は、加工点の酸化防止やオイルミストによる発火の危険が防止できる利点を有している。しかし、上記不燃性ガスに窒

素を使用するときは、窒素を充填したボンベから徐々に窒素を取り出し使用する形態となるから、ランニングコストが高くなるし、ボンベの設置スペースも必要となる。更に、窒素消費量が多いと、度々のボンベ交換が必要であり、ワーク加工を中断しなければならない。

【0005】本発明は、上記従来のクーラント方式や不燃性ガス方式に使用される窒素ボンベによるランニングコストのアップ等の問題点に鑑みてなされたものである。そこで、大気を圧縮して得られた圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この窒素ガスを工作機械等における工具先端部に供給するようにしたドライカット方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1の窒素ガスによるドライカット方法は、大気を圧縮して得られた圧縮空気を、濾過要素又は吸着要素等に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを適宜輸送手段と噴射手段とにより工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給し、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工することを特徴とする。

【0007】本発明の請求項2は、請求項1記載の窒素ガスによるドライカット方法において、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収手段により回収し、この回収窒素ガスを再度圧縮して濾過要素又は吸着要素等に供給することを特徴とする。

【0008】本発明の請求項3の窒素ガスによるドライカット装置は、大気を圧縮して圧縮空気とするコンプレッサーと、上記圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出する濾過要素又は吸着要素等と、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給するための適宜輸送手段と噴射手段とを工作機械に装備し、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工させることを特徴とする。

【0009】本発明の請求項4は、請求項3記載の窒素ガスによるドライカット装置において、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収する回収手段と、この回収窒素ガスを再度コンプレッサーに移送するための適宜輸送手段とを装備したことを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項1によると、大気を圧縮して得られた圧縮空気を、濾過要素又は吸着要素に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを適宜輸送手段と噴射手段とにより工作機械等におけるワーク加工の工具先端部に供給するから、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工できるとともに、低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効率良く噴射・供給することができる。

【0011】請求項2によると、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収手段により回収し、この回収窒素ガスを再度圧縮して濾過要素又は吸着要素に供給す

るから、窒素ガスの生成・回収・再利用率が飛躍的に向上し、より低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効率良く噴射・供給させられる。

【0012】請求項3によると、大気を圧縮して圧縮空気とするコンプレッサーと、上記圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出する濾過要素又は吸着要素等と、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給するための適宜輸送手段と噴射手段とを工作機械に装備しているから、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工させることができるとともに、低いランニングコストの基に窒素ガスを効率良く生成・供給するドライカット装置が提供できる。

【0013】請求項4によると、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収する回収手段と、この回収窒素ガスを再度コンプレッサーに移送するための適宜輸送手段とを装備したから、ドライカット装置は窒素ガスの生成・回収・再利用率を飛躍的に向上させられ、より低いランニングコストの基に窒素ガスを効率良く生成・供給することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に窒素ガスによるドライカット方法及びその装置を、図面の実施形態について説明する。図1～図4は、本発明に窒素ガスによるドライカット方法及びその装置の第1実施形態を示し、図5、図6、図7は第2実施形態を示し、図8、図9は第3実施形態を示している。

【0015】先ず、図1～図4に示す窒素ガスによるドライカット方法及びその装置の第1実施形態から説明する。本発明の対象機械は、マシニングセンタ、フライス盤、歯切盤、旋盤、研削盤等の工作機械であり、これらの工作機械に取付けられた工具刃先に、窒素ガス等の不燃性ガスを噴出するものに適用される。図1に示す工作機械1は、テーブル3の上に置かれたワークWに対して、垂直方向に配置した主軸頭5の内部に装備する主軸7の下端に取り付けた工具Tにより加工するものである。このような工作機械1に、ドライカット装置100が装備される。

【0016】上記ドライカット装置100は、工作機械1の主軸頭5の下端面に、窒素ガス等の流体の噴射手段となる噴射ノズル10を1つ又は複数個（図示は1つ）する。この噴射ノズル10には、輸送手段となる配管Pが接続されており、その配管の他端は、窒素生成装置200に接続されている。図2において、上記窒素生成装置200は、窒素80%、酸素20%とからなる周囲の大気Eを圧縮して圧縮空気E1とするコンプレッサーCと、上記圧縮空気E1中から窒素ガス成分Nだけを分離・抽出する濾過要素Rとからなる。

【0017】上記濾過要素Rは、図3に示すように、中空の糸型フィルタFを主要構成要素としている。この中空の糸型フィルタF内に、圧縮空気E1を圧入すると、

重くて分子量の多い、水分、酸素、炭酸ガスは糸型フィルタFを通過出来ず、軽くて分子量の少ない窒素だけが通過出来る。上記フィルタ効果により、窒素ガス成分Nだけを回収・生成する。尚、水分、酸素、炭酸ガス等は、大気へ放出して糸型フィルタF内に停滞しないようになっている。

【0018】上記糸型フィルタFでの中空糸膜透過速度を図4に示す。これによると、透過速度の速い「H2O、H2、He、H2S、CO2、O2」と、透過速度の遅い「Ar、CO、Ne、CH4」とに分布される。

【0019】本発明の窒素ガスによるドライカット装置100は、上記構成からなり、以下のように窒素ガスが生成され、窒素ガスによるドライカット方法が実施される。先ず、窒素生成装置200を運転して、コンプレッサーCにより窒素80%、酸素20%とからなる周囲の大気Eを圧縮して圧縮空気E1とする。この圧縮空気E1を濾過要素Rの糸型フィルタF内に圧入すると、重くて分子量の多い、水分、酸素、炭酸ガスは糸型フィルタFを通過出来ず、軽くて分子量の少ない窒素だけが通過出来る。上記フィルタ効果により、窒素ガス成分Nだけを回収・生成する。また、水分、酸素、炭酸ガス等は、大気へ放出されて糸型フィルタF内に停滞しないから、窒素生成装置200の連続運転ができる。

【0020】上記のようにドライカット装置100は、窒素生成装置200からの窒素ガス成分Nを、輸送手段となる配管Pから噴射手段となる噴射ノズル10に供給する。この供給圧力は、5～20 kg/cm<sup>2</sup>の範囲内において、ワークWや工具Tに適合した最適圧力が供給される。その噴射温度は常温であるが、必要に応じて常温から零下150℃の範囲内の適宜温度に調節される。

【0021】上記状態において、窒素ガスの雰囲気中で工具Tが回転してワークWの加工を行なう。このとき、噴射ノズル10から供給圧力5～20 kg/cm<sup>2</sup>の窒素ガス成分Nが工具Tの加工点に向けて効率良く噴射・供給される。上記窒素ガス成分Nが工具Tの加工点に向けて噴射されることで、工具Tの耐摩耗性の向上とワークWの良切削性を維持した状態でのドライカットが実施される。

【0022】本発明の第1実施形態によると、以下の効果を奏する。先ず、大気を圧縮して得られた圧縮空気を、濾過要素に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工の工具先端部に供給するドライカット方法が実施・提供できる。そして、上記ドライカット方法により、低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効率良く噴射・供給することができる。

【0023】本発明は、上記第1実施形態に限定されない。例えば、図5に示すような第2実施形態の窒素生成装置300を採用しても良い。この窒素生成装置300は、窒素80%、酸素20%とからなる周囲の大気Eを

圧縮して圧縮空気E 1とするスクリュウ・コンプレッサーS Cと、上記圧縮空気E 1の中から窒素ガス成分Nだけを分離・抽出する吸着要素Kを採用したものである。その詳細は、スクリュウ・コンプレッサーS Cからの圧縮空気E 1を受け入れる2つの吸着槽K 1, K 2と、窒素ガス成分Nを溜める1つのバッファタンクBと、を備えている。

【0024】上記2つの吸着槽K 1, K 2は、交互に圧縮空気E 1を受け入れる。即ち、図6に示すように、この受入れ時に吸着槽K 1が「H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>等」を吸着させ、窒素ガスN 2（窒素ガス成分N）のみを通過させてバッファタンクBへ送り込む。この「H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>等」を吸着させた吸着槽K 1は、吸着物でその機能が麻痺するから、この麻痺時に圧縮空気E 1の受入れを中断して、図7に示すように、逆方向から圧縮空気E 1'を吸着槽K 1に供給する。この逆流する圧縮空気E 1'により吸着槽K 1に吸着した「H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>等」を外部へ排ガスとして排出する。この後、再び、図6に示すように、圧縮空気E 1を供給口側から受け入れ、吸着槽K 1に「H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>等」を吸着させ、窒素ガスN 2（窒素ガス成分N）のみを通過させてバッファタンクBへ送り込む作用を繰り返す。

【0025】上記吸着槽K 2においても、吸着槽K 1が圧縮空気E 1を吸引時に逆流する圧縮空気E 1'により吸着槽K 2に吸着した「H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>等」を外部へ排出し、再び、圧縮空気E 1を供給口側から受け入れるように、180度位相をずらして交互運転されるから、バッファタンクBへは連続して窒素ガスN 2（窒素ガス成分N）が送り込まれる。

【0026】以上のように、第2実施形態の窒素生成装置300は、上記構成からなり、以下のように窒素ガスが生成され、窒素ガスによるドライカット方法が実施される。まず、窒素生成装置300を運転して、スクリュウ・コンプレッサーS Cにより窒素80%, 酸素20%とからなる周囲の大気Eを圧縮して圧縮空気E 1とする。この圧縮空気E 1を吸着要素Kの2つの吸着槽K 1, K 2の何れかに圧入すると、重くて分子量の多い、水分、酸素、炭酸ガスは吸着槽K 1又はK 2に吸着される。そして、軽くて分子量の少ない窒素だけが通過でき、窒素ガス成分NだけをバッファタンクBに回収し、輸送手段となる配管Pから噴射手段となる噴射ノズル10に供給する。以下は、上記第1実施形態のドライカット装置100と同様の作用を行なう。

【0027】本発明の第2実施形態によると、以下の効果を奏する。まず、大気を圧縮して得られた圧縮空気を、吸着要素に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工の工具先端部に供給するドライカット方法が実施・提供できる。そして、上記ドライカット方法により、低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効

率良く噴射・供給することができる。

【0028】本発明は、上記第1, 2実施形態に限定されない。例えば、図8, 図9に示す第3実施形態の窒素ガスによるドライカット装置400としても良い。即ち、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを、工作機械1の外周に配置したスブラッシュガードS Gと、この片端に配置した回収手段K Uにより強制回収し、窒素生成装置500のスクリュウ・コンプレッサーS Cに移送する。尚、強制回収した使用済みの窒素ガスは、適宜輸送手段P 2と、濾過手段F 1と、切替弁Vと、を介してスクリュウ・コンプレッサーS Cに移送される。

【0029】再度、図9により説明すると、上記窒素生成装置500は、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収する回収手段K Uと、この回収窒素ガスN 2'を再度スクリュウ・コンプレッサーS Cに移送するための適宜輸送手段P 2と、塵埃等を除去する濾過手段F 1と、外気への放出とスクリュウ・コンプレッサーS Cへの切り替えを行なう切替弁Vと、を装備させている。その他の構成は、第2実施形態の窒素生成装置300（図5に示す）と同様につき、同一符号を付して説明を省略する。

【0030】本発明に係る第3実施形態の窒素ガスによるドライカット装置400は、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスN 2'を回収手段K Uにより回収し、この回収窒素ガスN 2'を再度圧縮して吸着要素Kに供給するから、窒素ガスの生成・回収・再利用率が飛躍的に向上し、より低いランニングコストの基に窒素ガスを工具Tの加工点に効率良く噴射・供給させられる。

【0031】本発明は、上記第3実施形態に限定されない。例えば、第1実施形態の窒素生成装置200に、窒素ガスN 2を回収する回収手段K Uと、この回収窒素ガスN 2'を再度コンプレッサーCに移送するための適宜輸送手段P 2と、塵埃等を除去する濾過手段F 1と、外気への放出とコンプレッサーCへの切り替えを行なう切替弁Vと、を装備させたものであっても同様な作用・効果が得られ、このように設計変更しても良い。更に、濾過要素Rや吸着要素Kに替えて、他の適宜窒素分離・抽出手段に設計変更しても良い。

【0032】また、その対象機械はマシニングセンタ、フライス盤等の工作機械における実施形態で示したが、歯切盤、旋盤、研削盤等のその他の工作機械においても、同様に実施可能である。

【0033】

【発明の効果】請求項1によると、大気を圧縮して得られた圧縮空気を、濾過要素又は吸着要素等に供給して窒素ガス成分だけを分離・抽出し、この抽出した窒素ガスを適宜輸送手段と噴射手段とにより工作機械等におけるワーク加工の工具先端部に供給するドライカット方法であるから、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工できるとともに、低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加

工点に効率良く噴射・供給する効果が発揮される。

【0034】請求項2によると、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収手段により回収し、この回収窒素ガスを再度圧縮して濾過要素又は吸着要素等に供給するドライカット方法であるから、窒素ガスの生成・回収・再利用率が飛躍的に向上し、より低いランニングコストの基に窒素ガスを工具の加工点に効率良く噴射・供給する効果が発揮される。

【0035】請求項3によると、大気を圧縮して圧縮空気とするコンプレッサーと、上記圧縮空気中から窒素ガス成分だけを分離・抽出する濾過要素又は吸着要素等と、この抽出した窒素ガスを工作機械等におけるワーク加工用の工具先端部に供給するための適宜輸送手段と噴射手段とを工作機械に装備したドライカット装置であるから、窒素ガスの雰囲気中でワーク加工させることができるとともに、低いランニングコストの基に窒素ガスを効率良く生成・供給するドライカット装置が提供できる効果が発揮される。

【0036】請求項4によると、ワーク加工に使用した使用済みの窒素ガスを回収する回収手段と、この回収窒素ガスを再度コンプレッサーに移送するための適宜輸送手段とを装備したドライカット装置であるから、このドライカット装置は窒素ガスの生成・回収・再利用率が飛躍的に向上させられ、より低いランニングコストの基に窒素ガスを効率良く生成・供給できる効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示し、ドライカット装置を備えた工作機械の正面図である。

【図2】本発明の第1実施形態を示し、窒素生成装置の正面図である。

【図3】本発明の第1実施形態を示し、窒素生成装置の機能説明図である。

【図4】本発明の第1実施形態を示し、中空糸膜透過速度の説明図である。

【図5】本発明の第2実施形態を示し、窒素生成装置の構成図である。

【図6】本発明の第2実施形態を示し、吸着槽の作用図である。

【図7】本発明の第2実施形態を示し、吸着槽の作用図である。

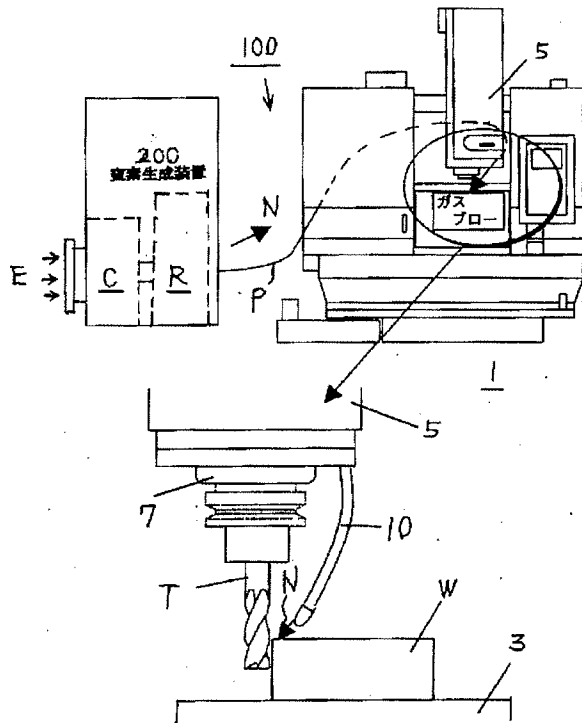
【図8】本発明の第3実施形態を示し、ドライカット装置を備えた工作機械の正面図である。

【図9】本発明の第3実施形態を示し、窒素生成装置及び回収手段の構成図である。

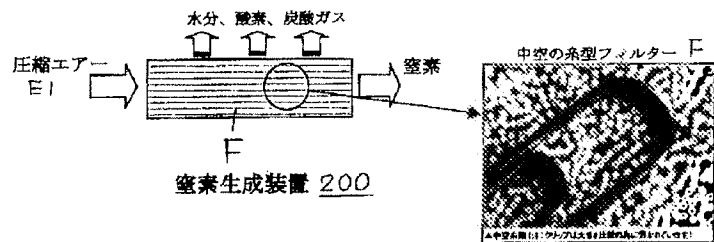
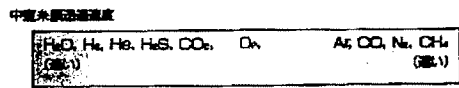
【符号の説明】

1	工作機械
3	テーブル
5	主軸頭
7	主軸
10	噴射ノズル
100	ドライカ
100	ット装置
400	ドライカ
400	ット装置
200	窒素生成
装置	
300	窒素生成
装置	
500	窒素生成
装置	
B	バッファ
タンク	
C	コンプレ
ッサー	
SC	スクリュ
ウ・コンプレッサー	
SG	スブラッ
シュガード	
E	大気
E1	圧縮空気
F	中空の糸
型フィルタ	
F1	濾過手段
N	窒素ガス
成分	
N2	窒素ガス
N2	回収窒素
ガス	
K	吸着要素
K1, K2	吸着槽
KU	回収手段
P	配管
P2	輸送手段
R	濾過要素
T	工具
V	切替弁
W	ワーク

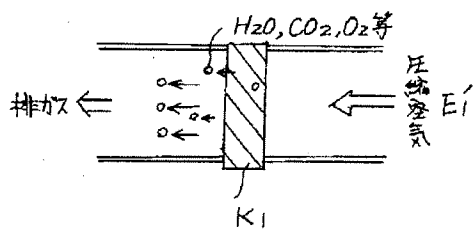
【図1】



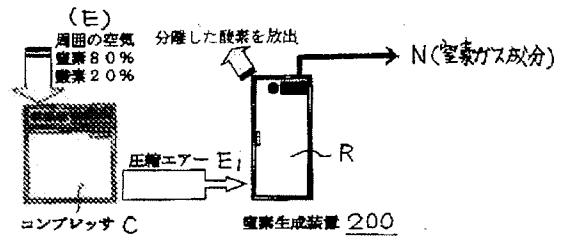
【図4】



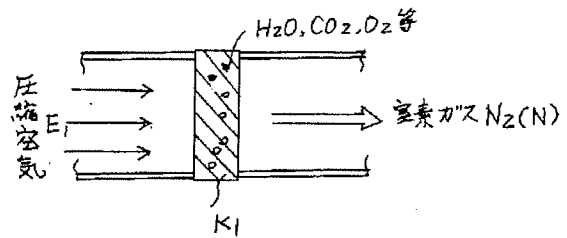
【図7】



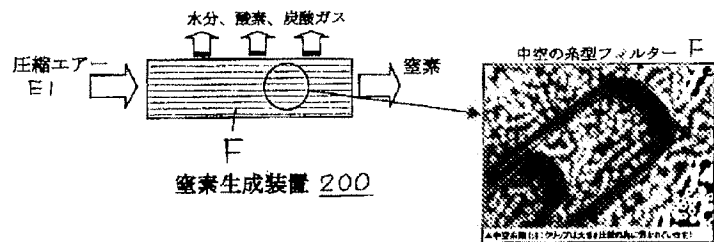
【図2】



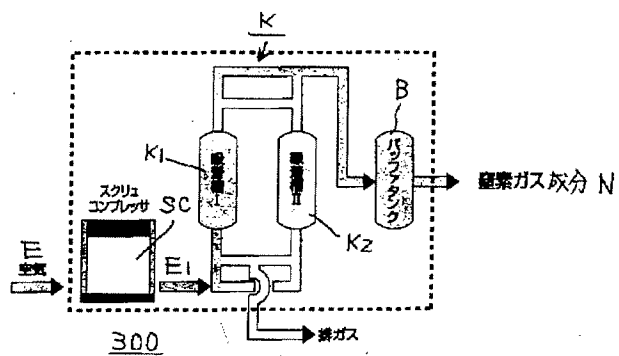
【図6】



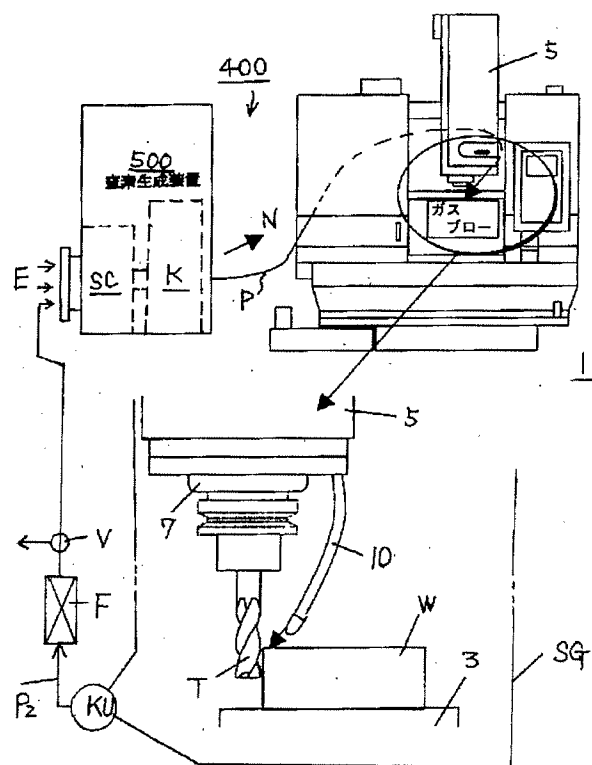
【図3】



【図5】



【図8】





【図9】

